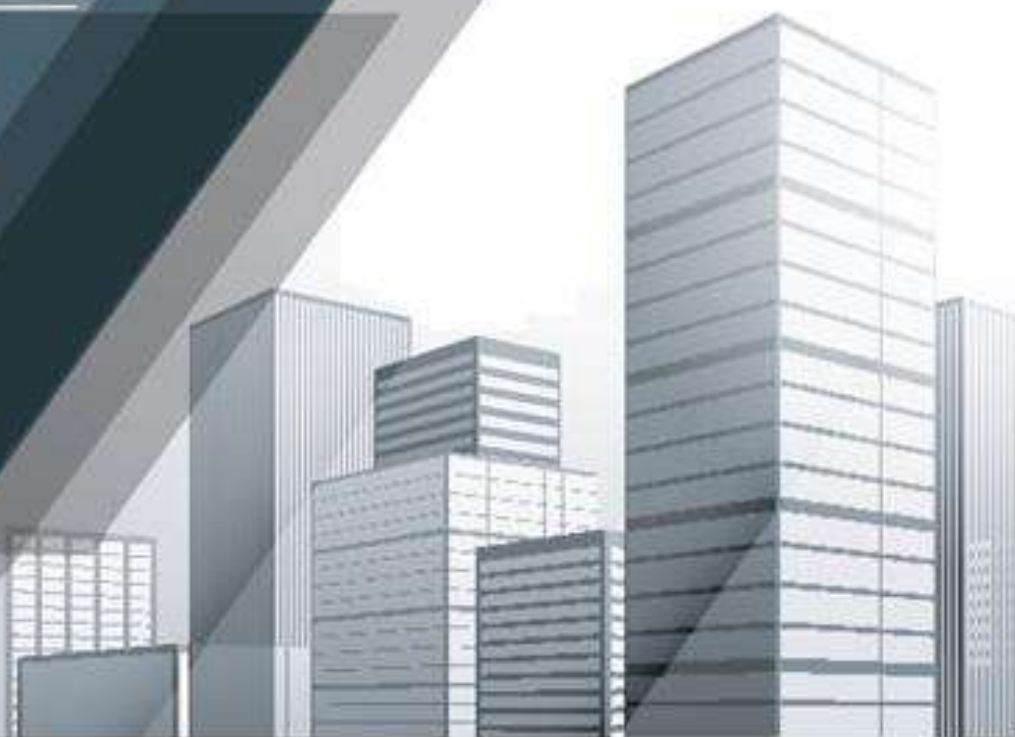


## **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

**10-ї Міжнародної науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**



*20-22 листопада 2024 року, м. Харків*

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT**

**Тези доповідей 10-ої Міжнародної  
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

**Abstracts of the 10th International Scientific and Technical Conference**

**«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT  
ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»**

**Харків 2024**

**Kharkiv 2024**

**10-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2024 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 225 с.**

**Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.**

**10th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 20-22, 2024: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2024. - 225 p.**

**The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport, and geodetic support; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.**

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024

© Ukrainian State University of Railway Transport, 2024

діючий ділянці потребує встановлення датчику під баластний шар, що має певні технологічні труднощі. Крім того, поєднання високої швидкості руху пружних хвиль в баласті з відносно невеликою його товщиною вимагає застосування апаратури, з можливостями сприймати та обробляти сигнал на суттєво більших частотах, ніж попередні методи.

На думку авторів, кожний з методів, що були розглянути, як самостійно, так і в комплексі з іншими, може мати застосування для побудови систем довготривалого моніторингу за станом залізничної колії. Такі системи можуть бути корисними як при вирішенні практичних задач утримання колії під час експлуатації, так і для наукових спостережень.

Дослідження проводились в рамках реалізації проєкту «Децентралізована система моніторингу стану об'єктів критичної інфраструктури транспорту із інтелектуальним прикриттям».

[1] Kurhan D. Determination of Load for Quasi-static Calculations of Railway Track Stress-strain State // Acta Technica Jaurinensis. – 2016. – Vol. 9(1). – pp. 83-96. <https://doi.org/10.14513/actatechjaur.v9.n1.400>

[2] Potapov D., Vitolberg V., Shumyk D., Boyko V., Kulik S. Study into stresses in rail track elements from high-speed rolling stock in Ukrainian main lines // AIP Conference Proceedings. – 2023. – Vol. 2684. – 020010. <https://doi.org/10.1063/5.0120022>

[3] Sysyn M., Kovalchuk V., Gerber U., Nabochenko O., Pentsak A. Experimental study of railway ballast consolidation inhomogeneity under vibration loading // Pollack periodica an International Journal for Engineering and Information Sciences. – 2020. – Vol. 15(1). – 27–36. <https://doi.org/10.1556/606.2020.15.1.3>

[4] Kovalchuk V., Koval M., Onyshchenko A., Kravets I., Bal O., Markul R., Vikhot S., Petrenko O., Rybak R., Milyanych A. Determining the strained state of prefabricated metal corrugated structures of a tunnel overpass exposed to the dynamic loading from railroad rolling stock // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Vol. 3/7(117). – pp. 50-58. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.259439>

[5] Sysyn M., Gruen D., Gerber U., Nabochenko O., Kovalchuk V. Turnout Monitoring with Vehicle Based Inertial Measurements of Operational Trains: A Machine Learning Approach // Communications - Scientific Letters of the University of Zilina. – 2019. – Vol. 21(1). – pp. 42-48. <https://doi.org/10.26552/com.C.2019.1.42-48>

[6] Kurhan D, Kurhan M, Horváth B, Fischer S. Determining the Deformation Characteristics of Railway Ballast by Mathematical Modeling of Elastic Wave Propagation // Applied Mechanics. – 2023. – Vol. 4(2). – pp. 803-815. <https://doi.org/10.3390/applmech4020041>

**УДК 625.113:625.173.4**

## **ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РЕМОНТ І ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ В КРИВИХ**

### **THE INFLUENCE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES ON REPAIR AND MAINTENANCE RAILWAY TRACKS IN CURVES**

*д-р техн. наук М. Б. Курган<sup>1</sup>, аспірант Н.П. Хмелевська<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Український державний університет науки і технологій (м. Дніпро)*

*Dr. Sc. (Tech.), M.B. Kurhan<sup>1</sup>, PhD student N.P. Hmelevska<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Ukrainian State University of Science and Technologies (Dnipro)*

За відсутності достатнього фінансування та інших об'єктивних причин роботи з утримання колії не виконуються в повному обсязі, що знижує

надійність технічних об'єктів щодо збереження у встановлених межах часу значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих умовах експлуатації.

Метою даної роботи є аналіз інноваційних технологій, які впливають на періодичність ремонтів і обслуговування залізничних кривих.

Методика передбачає аналіз і систематизацію даних для побудови відповідних залежностей і графіків, які можуть бути корисними в дистанціях колії при плануванні ремонтних робіт.

Технічні й організаційні заходи підвищення надійності утримання кривих включають наступні сценарії:

1. Модернізація та реконструкція колії в кривих спрямовані на покращення їхньої структури, збільшення пропускної спроможності та підвищення безпеки руху. Зв'язок з інноваціями: використання нових матеріалів, таких як високоякісна сталь для рейок або композитні матеріали для шпал, підвищує зносостійкість і довговічність колії, застосування інноваційних методів укріплення баласту та зміцнення основи колії; цифрове проектування та симуляція, що дозволяє оптимізувати проект реконструкції, враховуючи різні сценарії навантажень та експлуатації.

2. Технічне обслуговування та ремонт колії в кривих є важливими для забезпечення надійності та безпеки колій, особливо в кривих, де відбувається підвищений знос [1]. Зв'язок з інноваціями: сучасні машини для укладання рейок, шпал та баласту, оснащені автоматизованими системами керування, дозволяють швидко та точно виконувати ремонтні роботи, що знижує час простою та підвищує якість робіт; використання технологій на основі штучного інтелекту дозволяє прогнозувати необхідність ремонту на основі даних про знос, зібраних за допомогою сенсорів та інших моніторингових систем, що зменшує витрати на утримання колії.

3. Впровадження сучасних технологій моніторингу забезпечують постійний контроль за станом колії та дозволяють виявляти потенційні проблеми на ранніх стадіях. Зв'язок з інноваціями: датчики IoT, встановлені на кривих, дозволяють в реальному часі відстежувати параметри, такі як вібрації, температура, тиск і знос, що дає змогу оперативно реагувати на зміни та планувати обслуговування колії; використання дронів з камерами та системами машинного зору дозволяє швидко отримувати інформацію про стан колії навіть у важкодоступних місцях; аналіз зображень за допомогою алгоритмів штучного інтелекту дозволяє автоматично виявляти дефекти та пошкодження.

4. Режими руху поїздів включають управління швидкістю, розкладом та інтервалами між поїздами, що важливо для забезпечення безпеки та ефективності перевезень. Ведення поїзда з використанням режимних карт має певний зв'язок з інноваціями: сучасні системи керування, що використовують штучний інтелект і великі масиви даних, можуть автоматично коригувати режими руху поїздів на основі інформації про стан колії, погодних умов та інших факторів, що допомагає зменшити навантаження на колії та підвищити безпеку; інноваційні системи контролю швидкості дозволяють регулювати

швидкість поїздів на основі стану колії та інших параметрів, що знижує знос і ризик аварій [2].

Перераховані інноваційні технології не розглядаються в повному обсязі в цій роботі але окремі результати досліджень авторів наводяться у відповідних працях. Це інновації в проектуванні залізничних кривих [3]. Встановлено, що від точності та правильності проектування залежить динамічна поведінка поїздів у кривих, їхня стійкість та комфорт пасажирів. Зв'язок з інноваціями:

сучасне програмне забезпечення для проектування (програмні комплекси MoveRW, RWPlan);

моделювання та симуляція – варіантне проектування; різні методи зйомки плану залізниці й геодезичний контроль; моделювання динаміки руху для різних категорій поїздів;

зв'язок між видом кривих та інноваційними технологіями, пов'язаними з утриманням кривих ділянок колії [4, 5];

моніторинг та діагностика стану колії.

Інноваційні технології відіграють ключову роль у модернізації, реконструкції, технічному обслуговуванні та ремонті залізничних колій. Вони дозволяють підвищити працездатність залізничної колії, надійність утримання залізничних кривих, знижуючи ризик аварій та покращуючи загальну ефективність роботи залізничного транспорту.

[1] D. Potapov, S. Panchenko, Y. Leibuk, Y. Tuley, P. Plis, Effect of joint and isolated irregularities of the track on the wear of rails in curves, MATEC Web Conf., 230 (2018) 01012 doi: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823001012>

[2] Дослідження впливу стану залізничної колії в плані на плавність і безпеку руху поїздів / М. Б. Курган, Д. М. Курган, С.Ю. Байдак, Н.П. Хмелевська // Електромагнітна сумісність та безпека на залізничному транспорті, 2017, № 14. – С. 94-101.

[3] M. Kurhan, D. Kurhan, S. Baidak, N. Khmelevska, Research of railway track parameters in the plan based on the different methods of survey, Science and Transport Progress 2 (74) (2018) pp. 77-86, doi: <https://doi.org/10.15802/stp2018/129585>

[4] M. Kurhan, D. Kurhan, S. Baidak, N. Khmelevska Innovative Approaches to Railway Track Alignment Optimization, in Curved Sections. Acta Polytechnica Hungarica. 2024. Vol. 21(1), pp.207-220 doi: <https://doi.org/10.12700/APH.21.1.2024.1.13>

[5] Дослідження параметрів залізничної колії у плані за різними методами зйомки / М.Б. Курган, Д.М. Курган, С.Ю. Байдак, Н.П. Хмелевська // Наука та прогрес транспорту. – 2018. – № 2 (74). – doi: 10.15802/stp2018/129585. <http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/handle/123456789/10512>. – С. 77-86.